agiplan

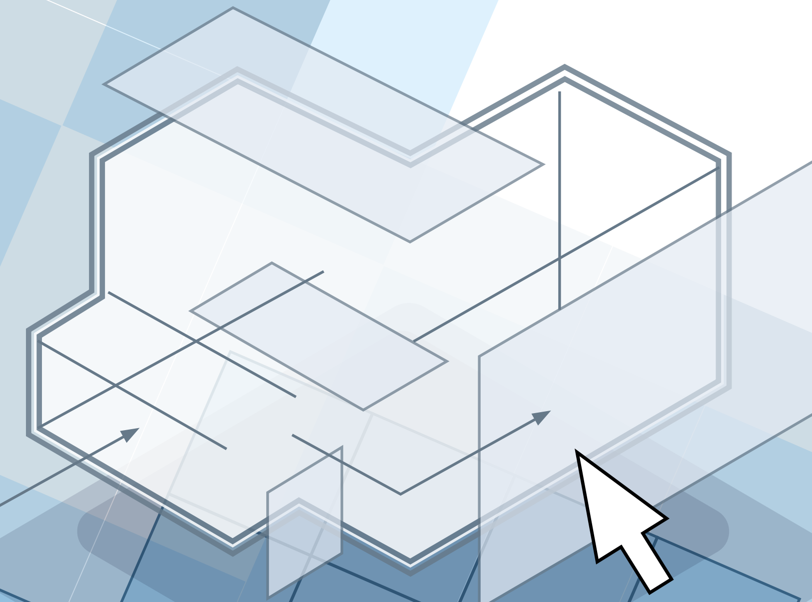
BVL-digital Webinar: Digitale Zwillinge in der Produktion, 23. Februar 2021

# Digitaler Zwilling

## Use-Cases aus der Produktionslogistik









Besuchen Sie auch unsere Website unter
www.agiplan.de

gedacht. getan.

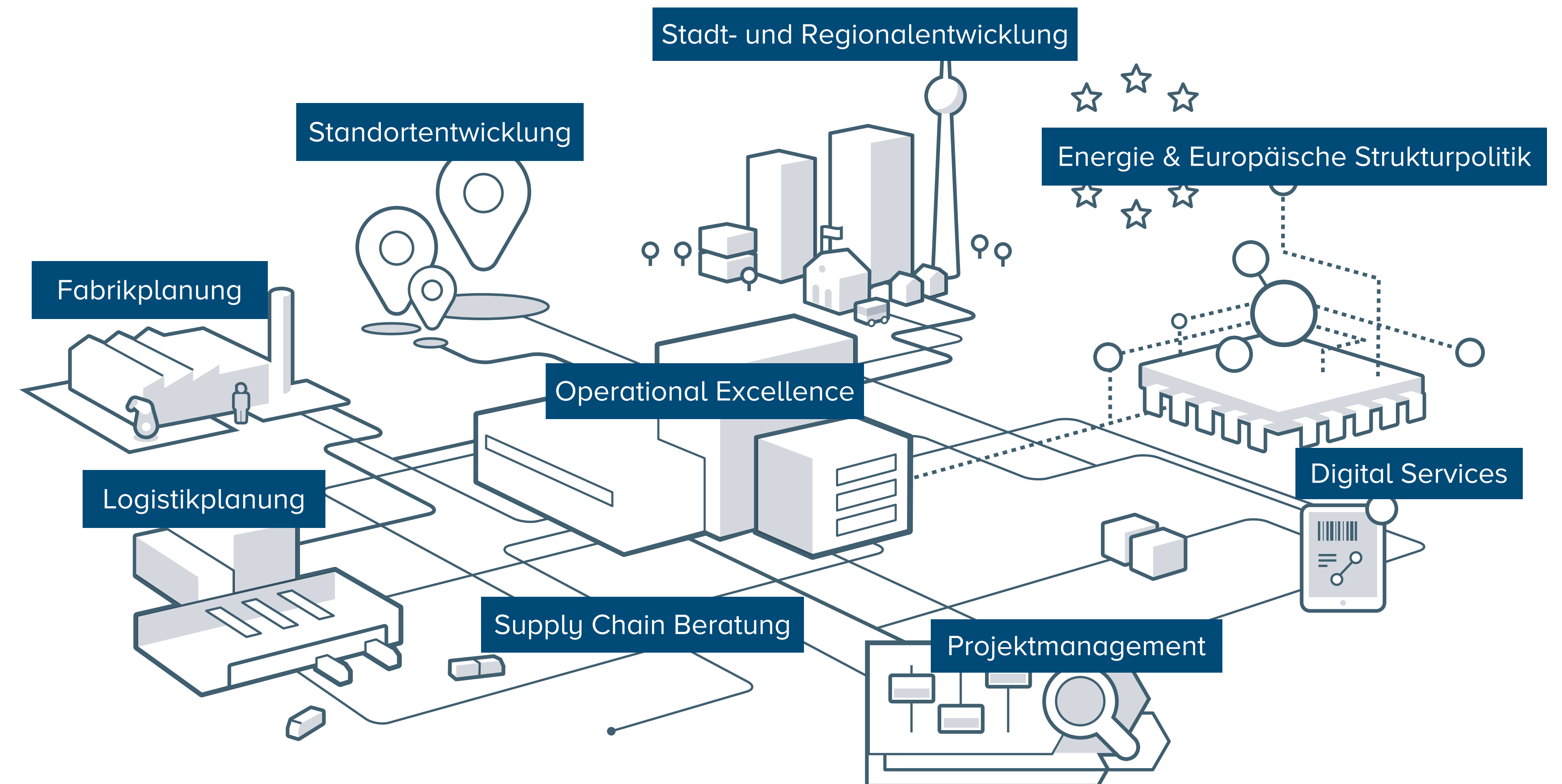
VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

## Auf einen Blick

- Über 6.000 Projekte seit 1961 im Industrial Consulting und Public Management
- Hauptsitz in Mülheim an der Ruhr, Niederlassung in Stuttgart
- Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2015
- Bestens vernetzt mit der Wissenschaft und engagiert in Wirtschafts- und Fachverbänden
- Kooperationspartner weltweit






Wir beraten entsprechend unserem Claim „gedacht. getan.“ mit konsequentem Blick auf Machbarkeit und Realisierbarkeit von wirtschaftlichen und praxistauglichen Lösungen.

Gemeinsam mit Ihnen und unseren Experten entwickeln wir individuelle Strategien und Lösungen - **für ein nachhaltiges und zukunftsgerichtetes Ergebnis.**

Besuchen Sie auch unsere Website unter
**www.agiplan.de**

**gedacht. getan.**




# Optimierung der Montagelogistik mittels MotionMining

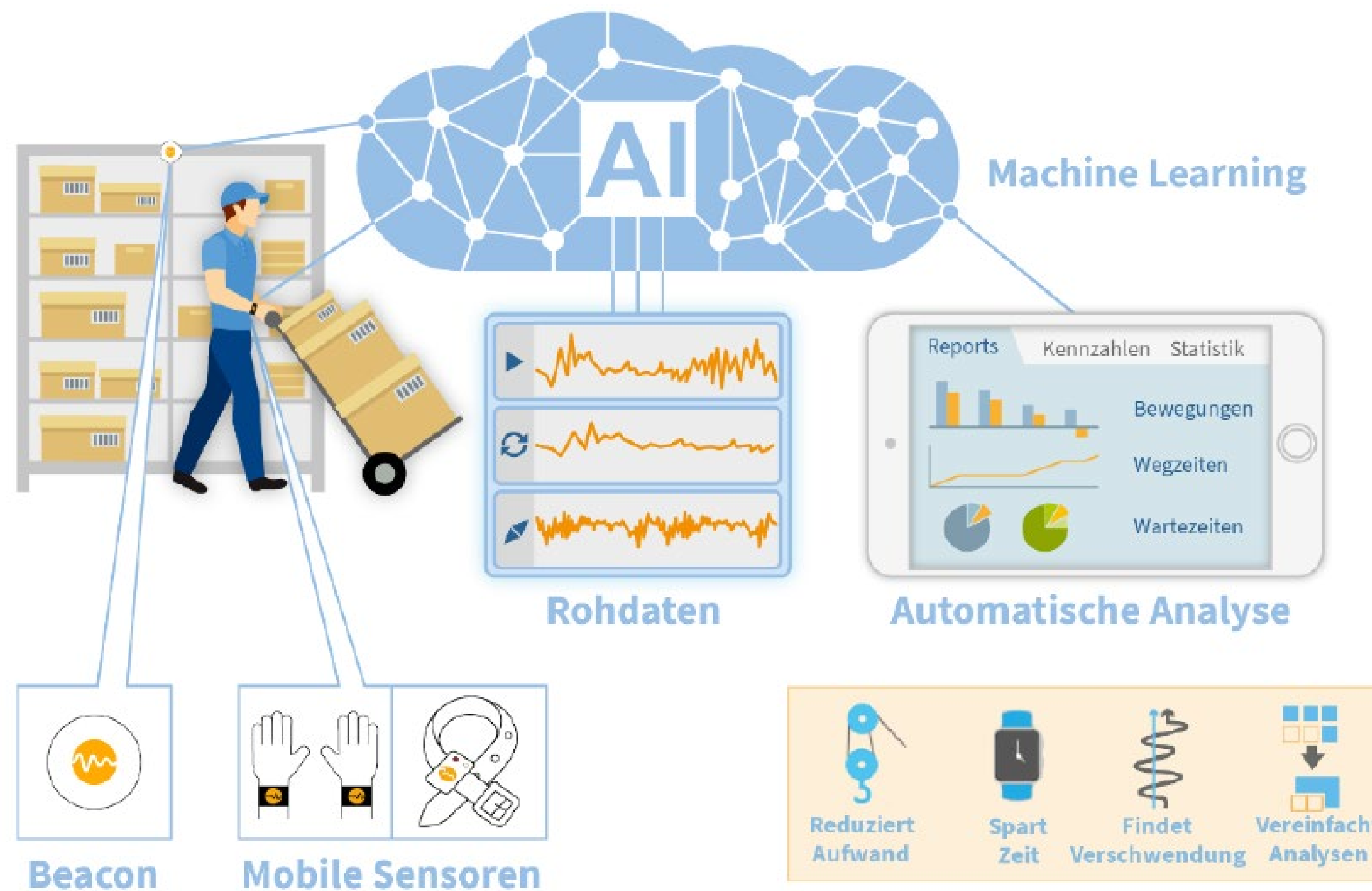
Ausbringungssteigerung in der Montage



# Beschreibung Use Case

**Projektbeschreibung:** Optimierung einer Montage und der zugehörigen Materialbereitstellung

**Ziel:** Steigerung der Ausbringung um 25% ohne zusätzliches Personal




Technologie für den Digitalen Zwilling:



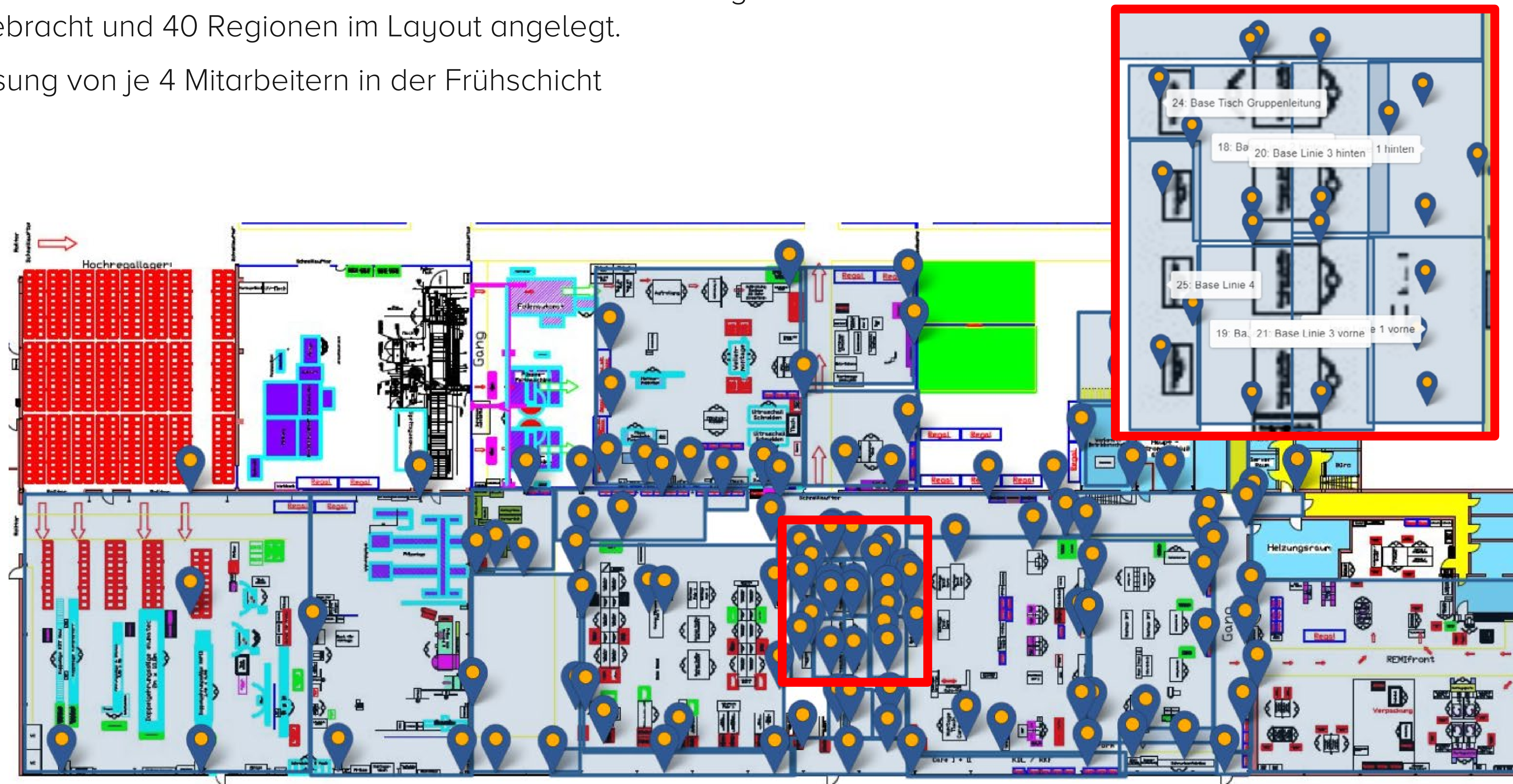

- Automatische Prozessanalyse mithilfe von mobilen Sensoren, Beacons (Funksender) und Smartphones
- Fokus auf Effizienz und Ergonomie

**Die Erwartung:**

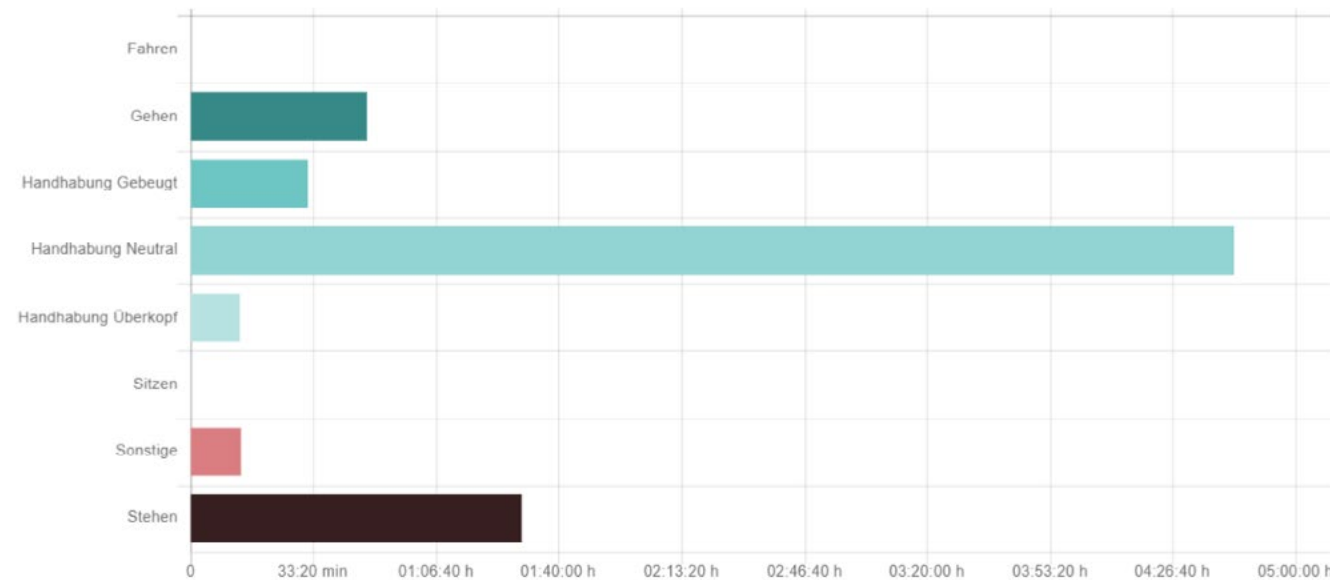
- Vereinfachung der Prozessanalyse bei detaillierteren Ergebnissen
- Aufdecken von Verschwendungen durch Suchzeiten, Warten, Laufwege etc.
- Hinweise auf Ergonomiepotentiale

# MPI in der Montage - 120 Beacons und 40 Regionen

- In den relevanten Produktionsbereichen für die Endmontage wurden 120 Beacons angebracht und 40 Regionen im Layout angelegt.
- Messung von je 4 Mitarbeitern in der Frühschicht



# Die Aktivitätenverteilung und Ergonomie werden erfasst



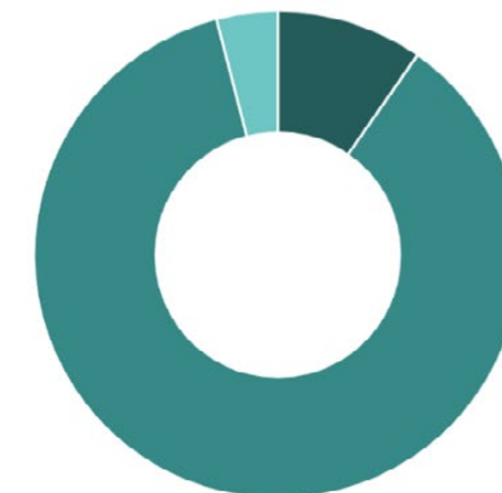

## Aktivitätenverteilung

Über alle Messdaten im Schnitt auf eine Schicht hochgerechnet ergeben sich folgende Werte:

- 69% Handhabung
  - 59% Neutral
  - 7% Gebeugt
  - 3% Überkopf
- 10% Gehen
- 19% Stehen

## Ergonomie

- Wegstrecke von 4.329 Schritten im Durchschnitt pro Schicht hoch für Montage. Ursachen: Absprachen/Klärungen, Material suchen, holen und wegbringen
- Handhabung größtenteils in neutraler Position
- Handhabung gebeugt (10 %, 353 Bückbewegungen) und überkopf (3%, 199 Überkopfbewegungen) grundsätzlich zu vermeiden. Ursachen: Material liegt nicht auf ergonomischer Arbeitshöhe und muss gehoben werden. Tische sind für kleine MA zu hoch




**Durchschnittliche Kennzahlen je Schicht:**

Bückbewegungen: **353**

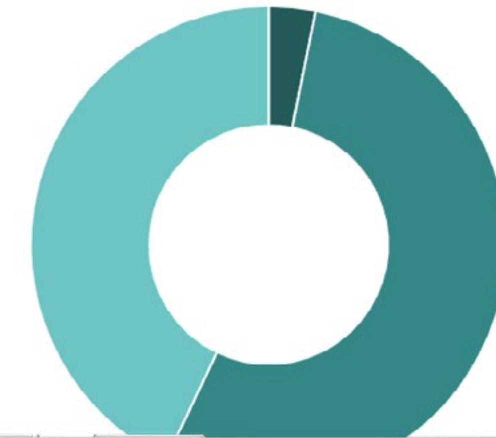
Überkopfbewegungen: **199**

Schritte: **4.329**

Wegstrecke: **3.030 m**

# Beispiele einzelner Messungen: Bereitstellungsfläche

- Mitarbeiter arbeiten einen großen Teil ihrer Zeit **außerhalb des Montagebereichs** in der Materialbereitstellung (rote Fläche)
- Die Arbeit dort hat **viele Überkopfbewegungen** (schlechte Ergonomie), die durch das Umladen von Material bedingt sind
- Der Zeitanteil der Kategorie „Stehen“ ist auf **Absprachen mit anderen Mitarbeitern sowie Materialsuche** an einzelnen Ladungsträgern zurückzuführen



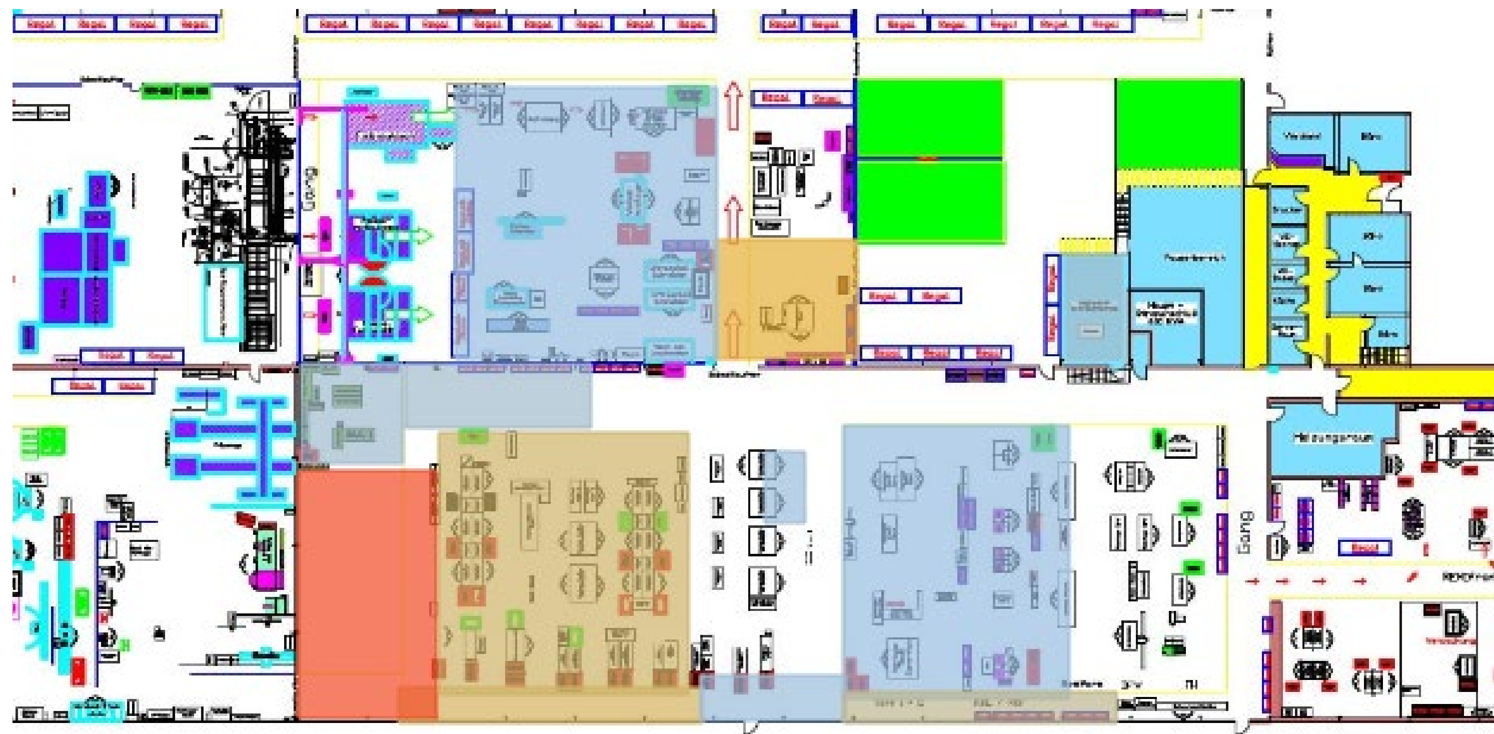
**Durchschnittliche Kennzahlen je Schicht:**

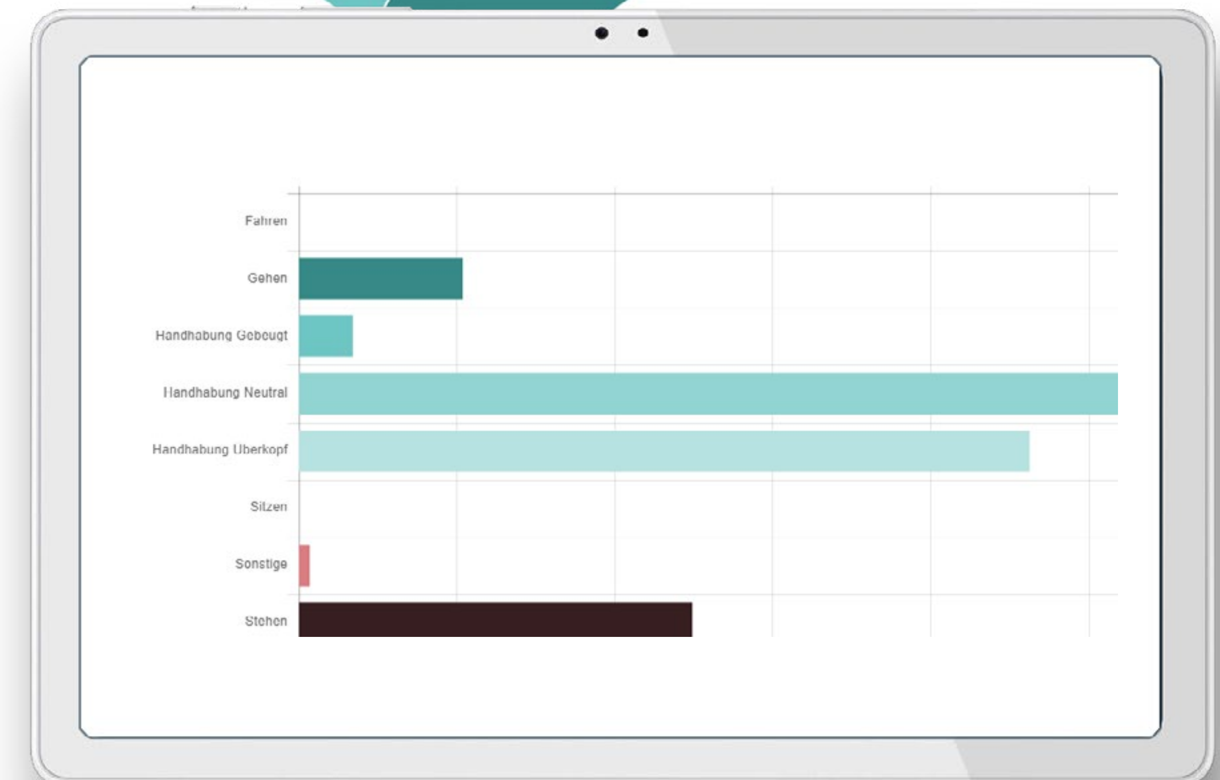
Bückbewegungen: **212**

Überkopfbewegungen: **2.012**

Schritte: **3.049**

Wegstrecke: **2.134 m**



# Erkenntnis: Potentiale zur Verbesserung sind vorhanden!

**Anteile von „Gehen“ und „Stehen“ innerhalb der Montage** (sowohl Vorbereitung als auch Zusammenbau)

- Hoher Anteil von „Gehen“ auch im Bereich der Montagelinien durch kurze Wege zur Materialbeschaffung
- Hoher Anteil von „Stehen“ auch im Bereich der Montagelinien durch Klärung und Absprachen

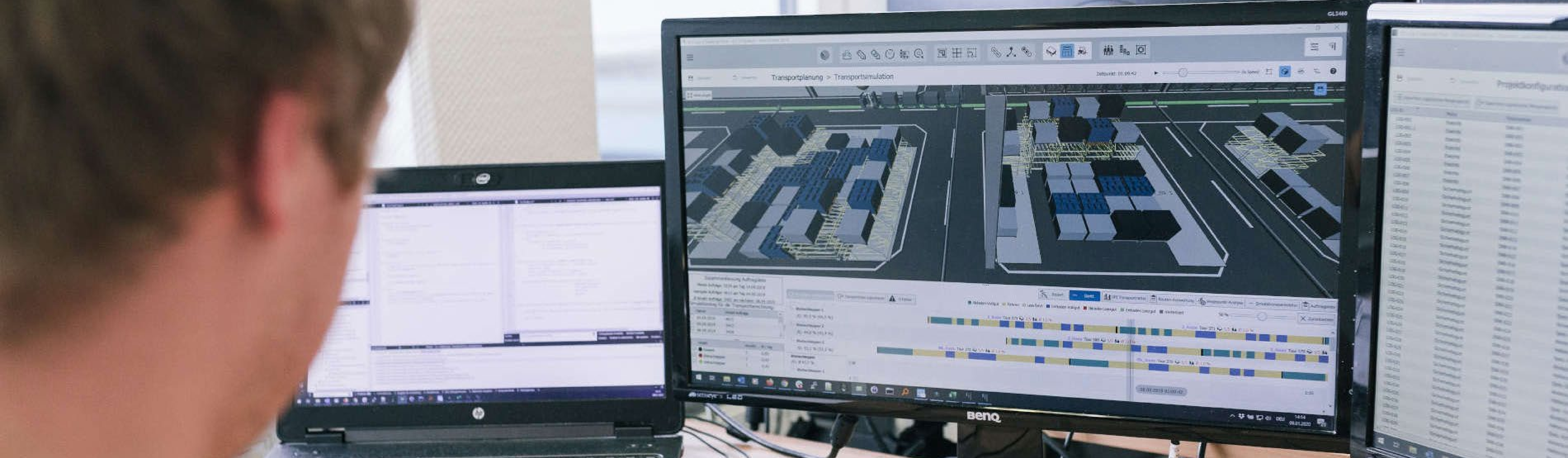


**Zeiten von Mitarbeitern in Bereichen außerhalb der Montage,** z.B. um Material zu holen (Gehen, Stehen, Handhabung)

- Bereitstellungsfläche (Handhabungsanteil nicht wertschöpfend)
- Materialvorbereitung/Konfektion
- Wege dazwischen

**Die Arbeit in der Bereitstellungsfläche** zeichnet sich durch schlechte Ergonomie und keine Wertschöpfung aus, bindet dafür aber viel Zeit

**Fazit: Der digitale Zwilling in Form des Motion Minings spart Zeit und Ressourcen in der Analyse und ermöglicht es gezielt Schwachstellen zu identifizieren**




# Frühe Optimierungspotentiale heben

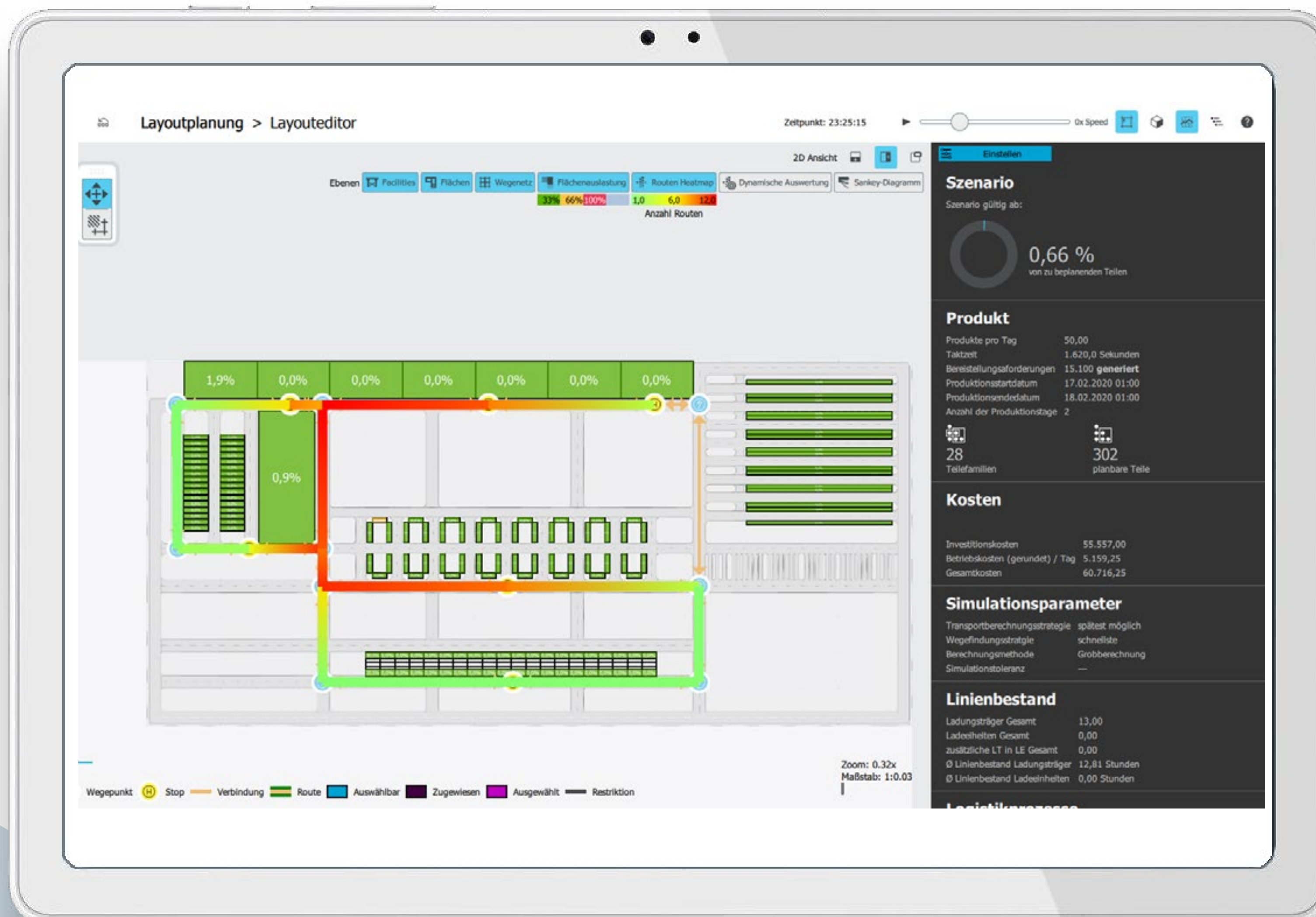
Prozesse sichtbar machen



# Beschreibung Use Case

**Projektbeschreibung:** Kostenoptimale Planung der Produktions-versorgungsprozesse einer Fließfertigung

**Ziel:** Steigerung der Flexibilität bei der Bandbereitstellung für immer individualisierte Produkte und Standardisierung der Prozesse




Technologie für den Digitalen Zwilling:




- Produktionsprozessabbildung und Visualisierung der neuen Materialbereitstellung inkl. der Materialversorgungsprozesse
- Fokus auf Minimierung der Prozesskosten und Eliminierung der nicht wertschöpfenden Tätigkeiten

**Die Erwartung:**

- Vereinfachung der Prozessanalyse bei detaillierteren Ergebnissen
- Aufdecken von Verschwendungen durch Suchzeiten, Warten, Laufwege etc.
- Hinweise auf Platzmangel und Ergonomiepotentiale

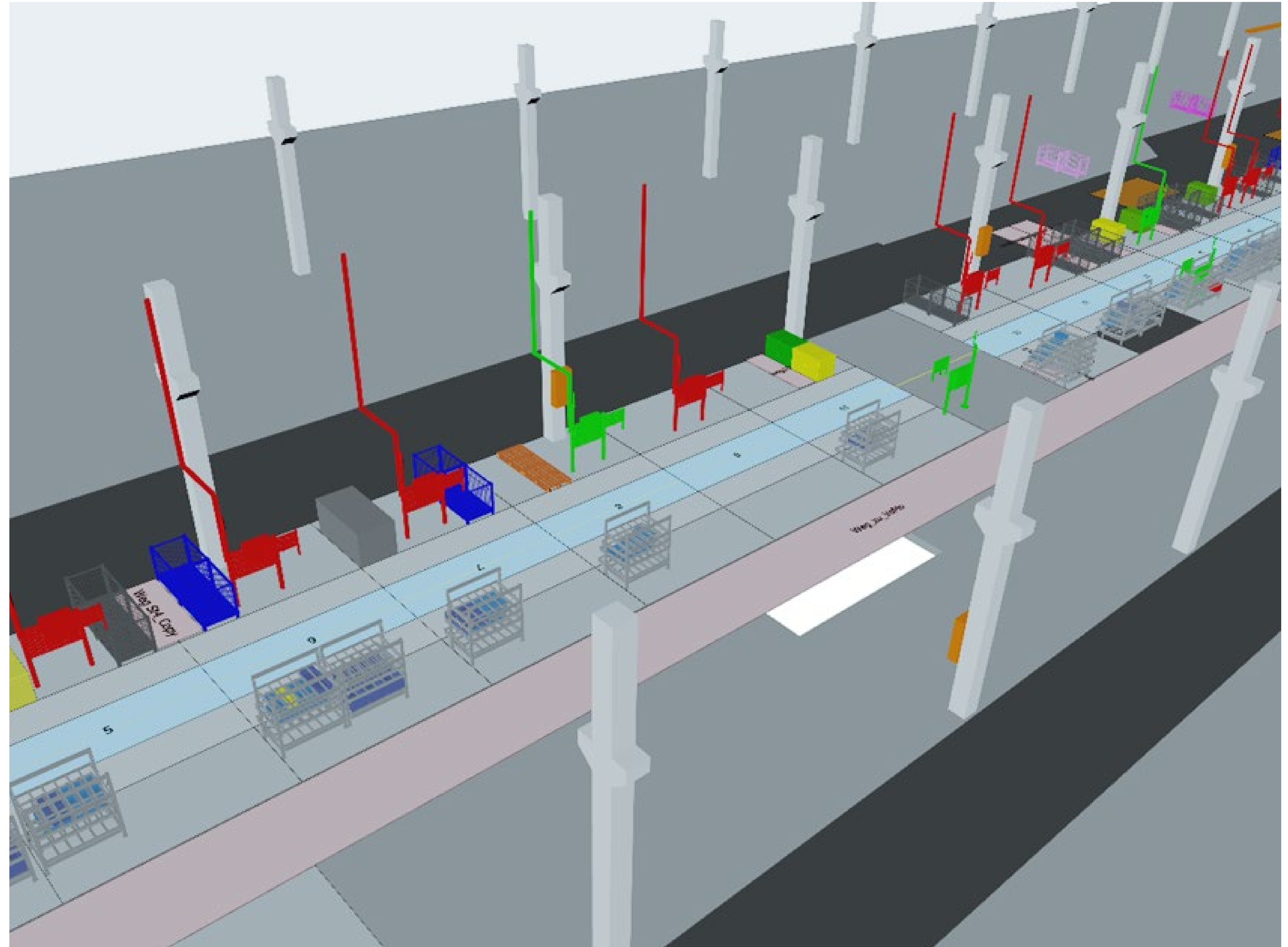
# Visualisierung der Materialanstellung in Konzeptplanung

**Pilotumfang für gesamten Band-abschnitt:**

- Materialbereitstellung nach standardi-sierten Prinzipien
- Erste Erkenntnisse über Platzbedarf am Band

**Unter folgenden Prämissen:**

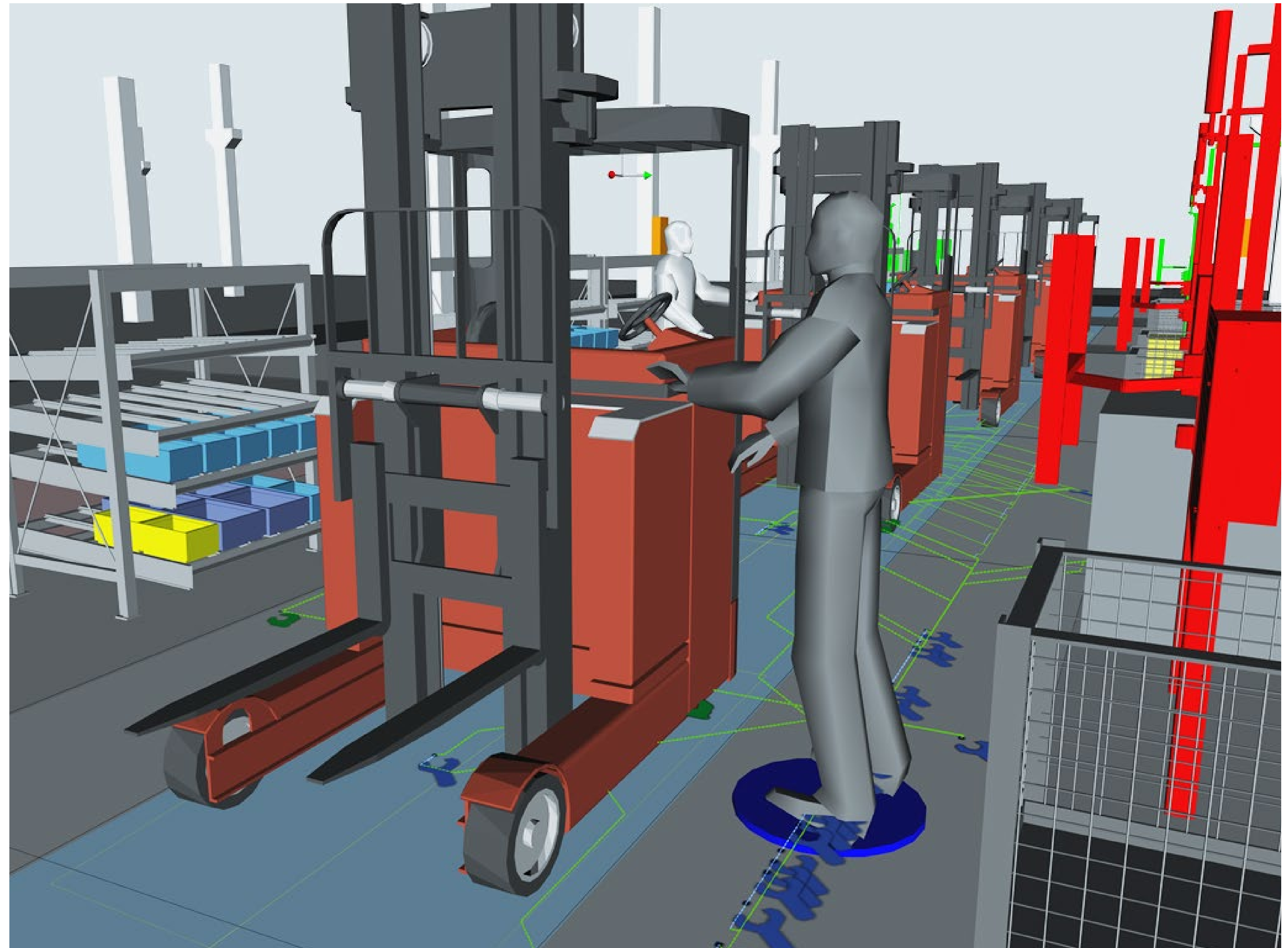
- Sequenzbildung bei vielen Varianten
- Auslagerung von Teilen in Supermarkt und Anlieferung per Warenkorb
- Nutzung von Alternativbehältern



# Detaillierung ausgewählter Takte

Für 2 Takte wurden alle erforderlichen Daten (Behältertypen, Artikel, Reichweiten, Produktionsprogramm, ...) eingepflegt.

Dieser Datenbestand bildet die Basis zur Teil-Optimierung und zum Vergleich mit einem optimierten Szenario.

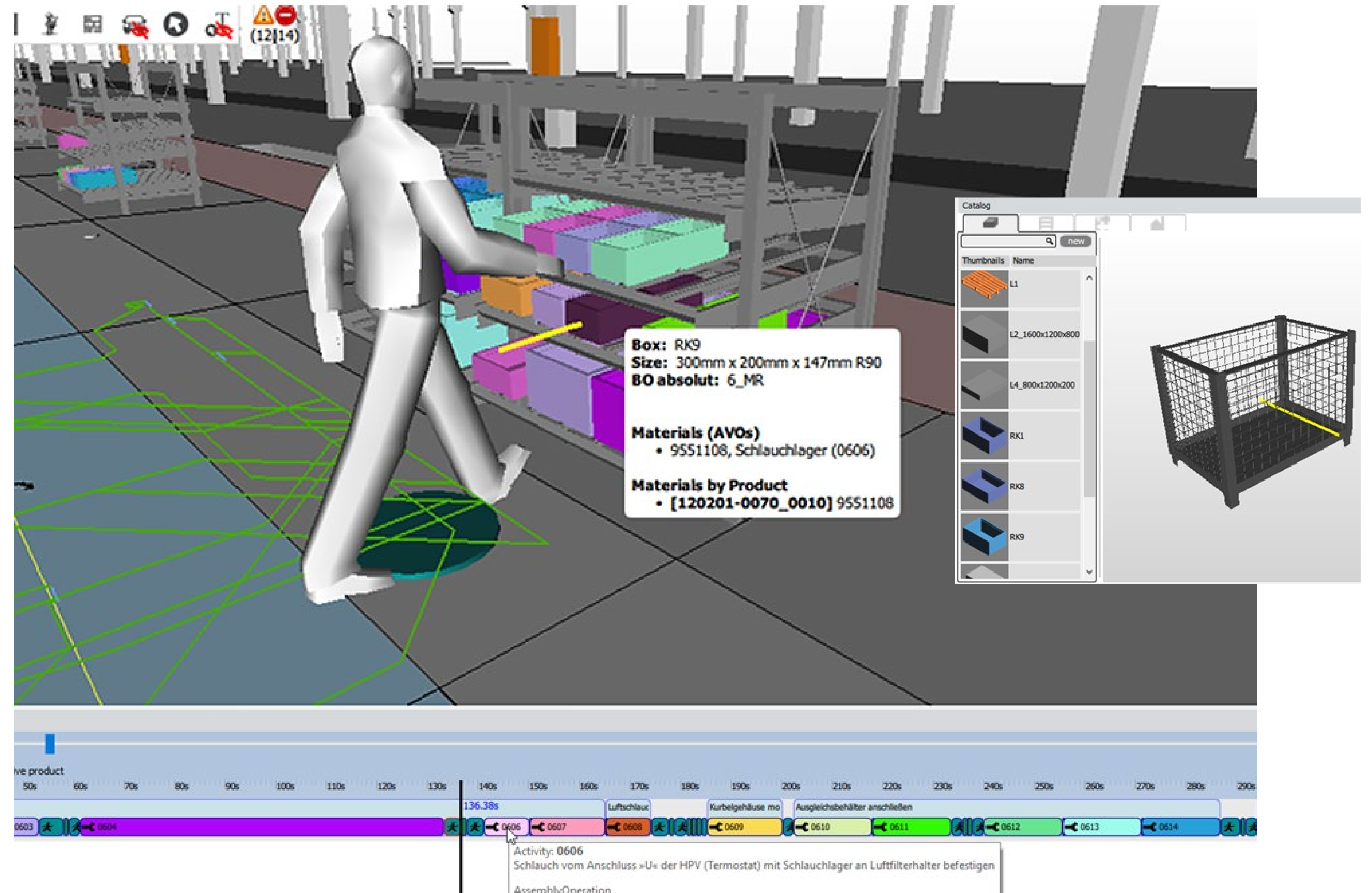


agiplan

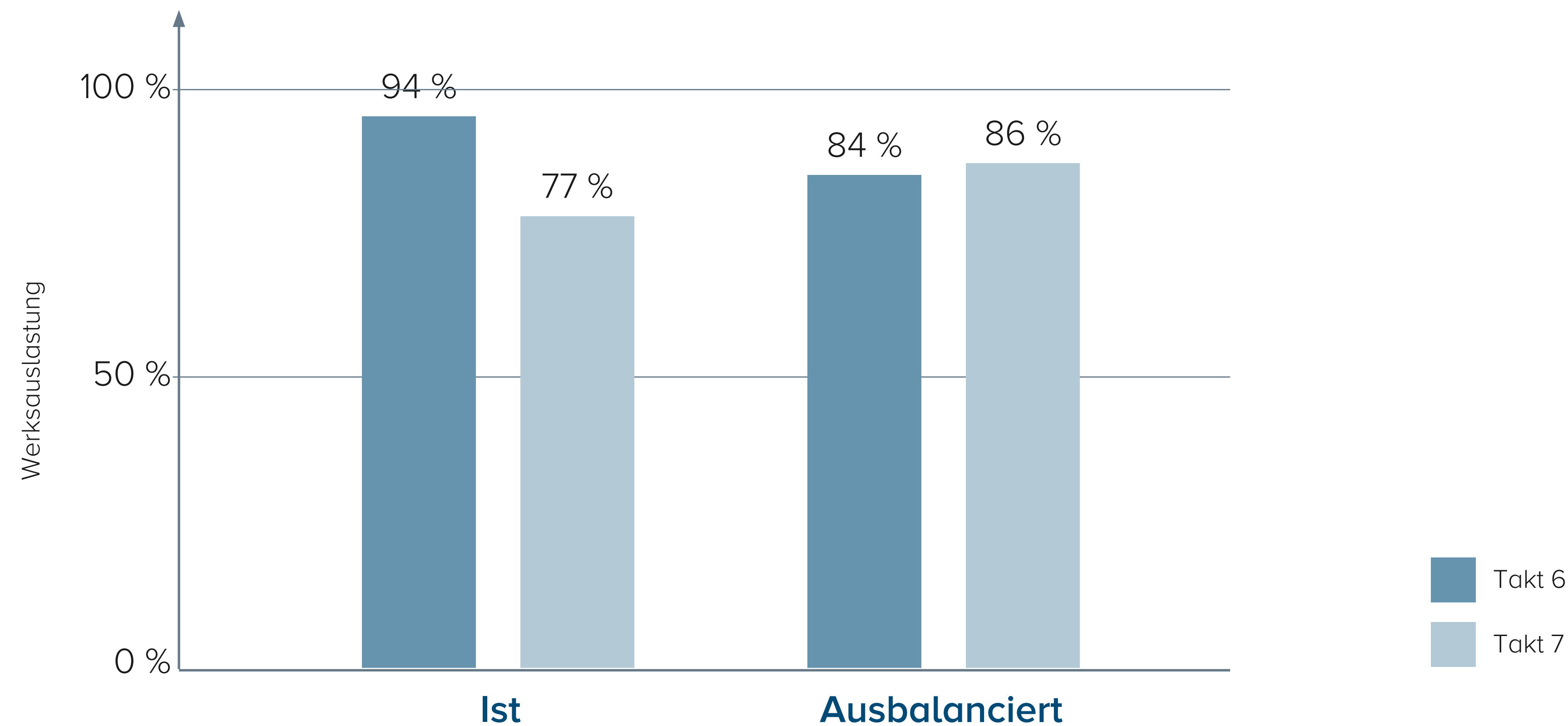
# Nutzung der visualisierenden Tools in ipolog zur Optimierung der Material-anstellung

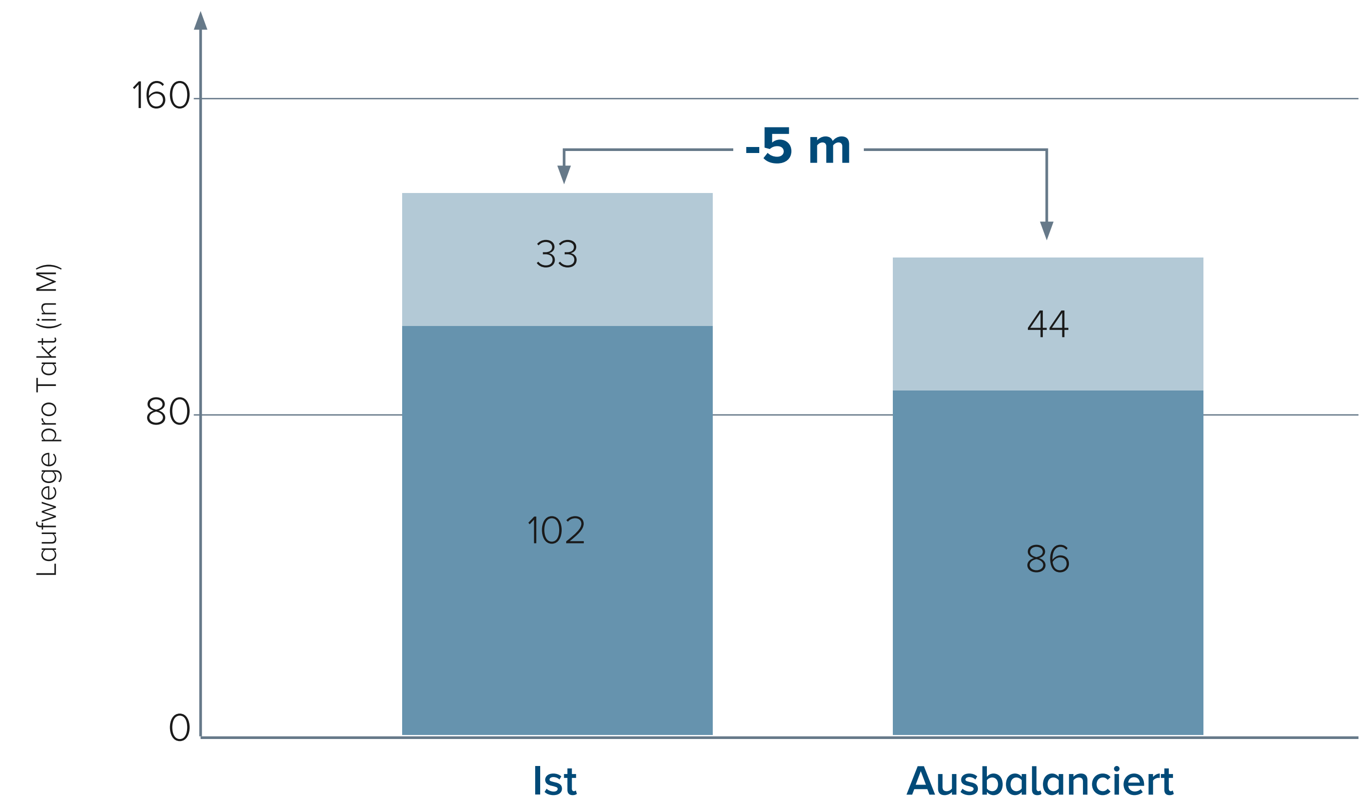
Beispiel: Farbliche Kennzeichnung der Ladungsträger mit Zuordnung zu den Prozessen im Taktverlauf.

Somit lässt sich das Material näher am Verbrauchsort platzieren.



# ipolog Prozessplanung sorgt für homogenere Auslastung




## Auslastungen der Takte 6 und 7

Durch die Umverteilung von Arbeitsinhalten sind die Arbeitsplätze homogener ausgelastet.

Zudem wird durch geschicktere Zuteilung 1 % Auslastung relativ zur Taktzeit eingespart.

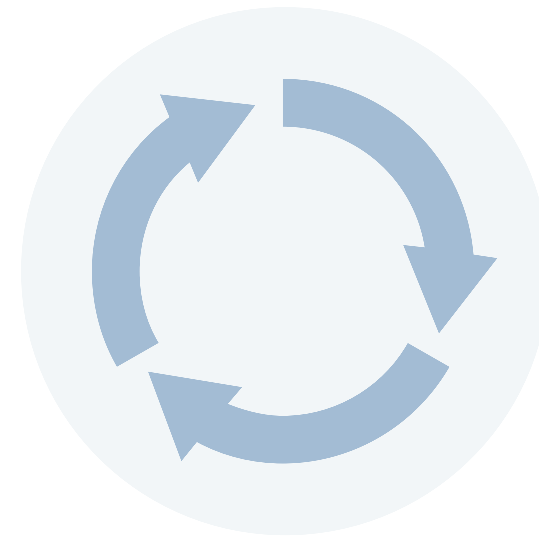
## Laufwege der Takte 6 und 7

Durch die Umplanung  der Takte, sowie optimierter Materialanstellung werden zudem in Summe 5m Laufweg pro Takt eingespart.

# Erkenntnis: Potentiale zur Verbesserung sind vorhanden!

### Anteile der wertschöpfenden Tätigkeiten können gesteigert werden:

- Materialbereitstellungen können auf Artikelebene geplant werden
- Laufwege können in der Planung analysiert und optimiert werden
- Prozesskostenoptimaler Versorgungsprozess kann ausgewählt werden



### Bereitstellungsprinzipien für Paletten und Behälter können standardisiert werden

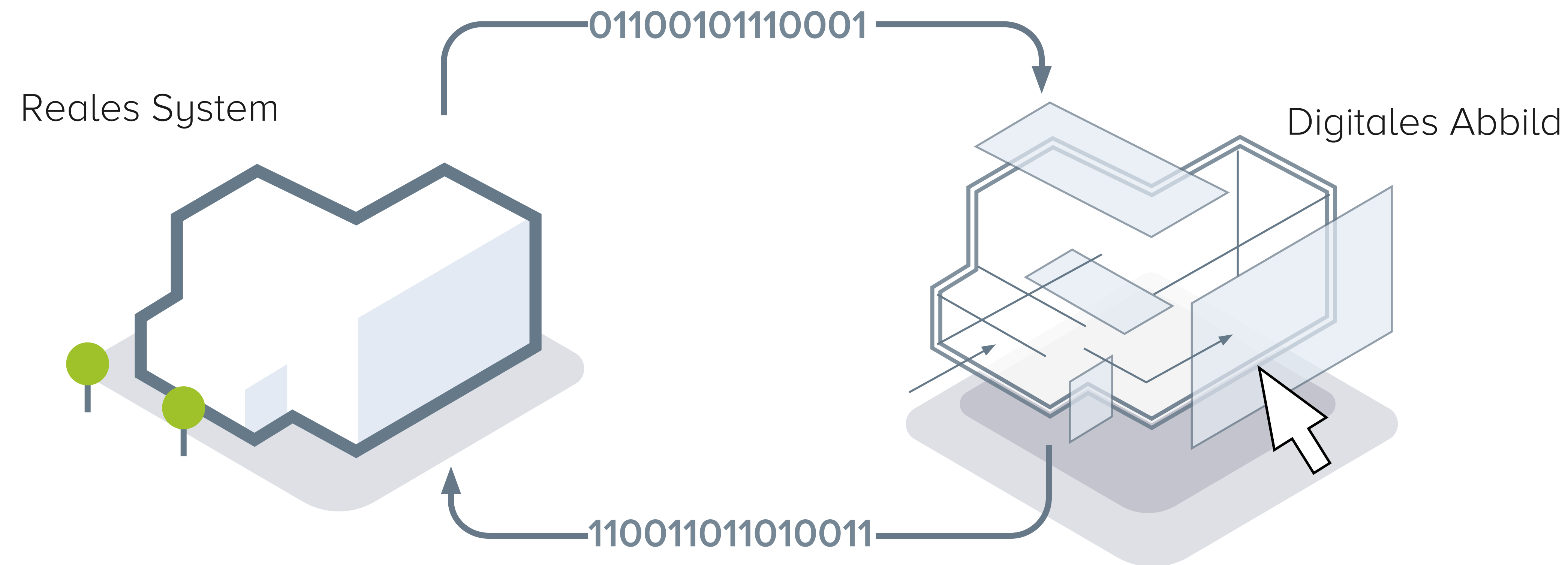
und somit ganzheitlich zwischen Produktion, Montage und Logistik abgestimmt und zusammen optimiert werden

### Automatisierungsoptionen (FTS, automatische Lagersysteme)

können ebenfalls bei der Betrachtung der Materialversorgungsprozesse untersucht werden

**Fazit: Der digitale Zwilling in Form von ipolog liefert bereits in der Planungsphase die Möglichkeit Optimierungspotentiale zu identifizieren und über die Planung hinaus Potentiale zu heben**

# Rückschlüsse in der Planung




Diverse Produkte können mittlerweile bei der Optimierung mithilfe eines Digitalen Zwillings eingesetzt werden.

















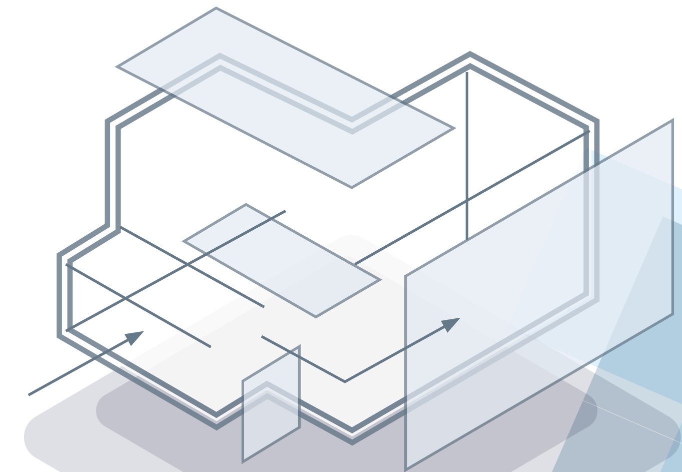


Ein Digitaler Zwilling ist ein virtuelles Abbild realer materieller oder immaterieller Objekte und wird in der Praxis sowohl für Prozesse in Fabriken oder in Logistikzentren eingesetzt. Der Komplexität sind heutzutage kaum Grenzen gesetzt, abbilden lassen sich die Abläufe bis hin zu Industriekomplexen oder dem Verkehr in Städten.

# Haben Sie noch Fragen?







**Björn Bodach**

Senior Expert, Fabrik, Produktion und IA

BBodach@agiplan.de

**Nic Steller**

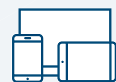
Project Manager, Logistik

NSteller@agiplan.de

**Herausgeber**
agiplan GmbH
Kölner Straße 80-82
45481 Mülheim an der Ruhr
Tel.: +49 208 9925-0
info@agiplan.de
www.agiplan.de

**Gestaltung**
agiplan GmbH

Weitere Informationen unter
**www.agiplan.de**





agiplan

gedacht. getan.

Copyright agiplan GmbH

Diese Publikation stellt eine allgemeine unverbindliche Information dar. Die Inhalte spiegeln die Auffassung der Autoren zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wider. Obwohl die Informationen mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurden, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und/oder Aktualität, insbesondere kann diese Publikation nicht den besonderen Umständen des Einzelfalles Rechnung tragen. Eine Verwendung liegt daher in der eigenen Verantwortung des Lesers. Jegliche Haftung wird ausgeschlossen. Alle Rechte vorbehalten. Vervielfältigung, Mikroverfilmung, die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Medien sind ohne Zustimmung der Herausgeber nicht gestattet.